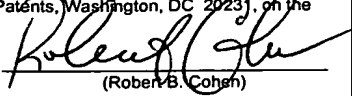


I hereby certify that this correspondence is being deposited with the U.S. Postal Service with sufficient postage as First Class Mail, in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Washington, DC 20231, on the date shown below.

Dated: May 21, 2002 Signature: 

(Robert B. Cohen)

#4  
Docket No.: SCEISZ 3.0-124  
(PATENT)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

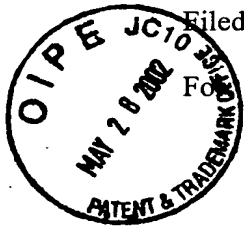
In re Patent Application of:  
Hitoshi Ebihara

Application No.: 10/085,587

Group Art Unit: 2672

Filed: February 27, 2002

Examiner: Not Yet Assigned



For **INFORMATION PROCESSING SYSTEM,  
INTEGRATED INFORMATION PROCESSING  
SYSTEM, METHOD FOR CALCULATING  
EXECUTION LOAD, AND COMPUTER  
PROGRAM**

**CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS**

Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

Dear Sir:

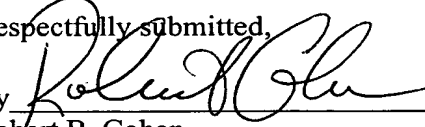
Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign applications filed in the following foreign countries on the dates indicated:

Country	Application No.	Date
Japan	2001-053208	February 27, 2001
Japan	2002-024692	January 31, 2002

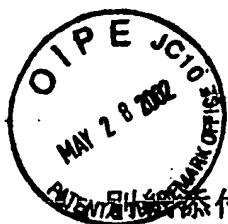
In support of this claim, certified copies of the original foreign applications are filed herewith.

Dated: May 21, 2002

Respectfully submitted,

By   
Robert B. Cohen

Registration No.: 32,768  
LERNER, DAVID, LITTENBERG,  
KRUMHOLZ & MENTLIK, LLP  
600 South Avenue West  
Westfield, New Jersey 07090  
(908) 654-5000  
Attorneys for Applicant



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-053208

出 願 人

Applicant(s):

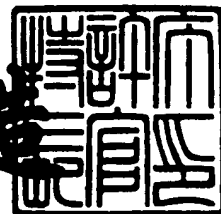
株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 9月12日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3084222

【書類名】 特許願

【整理番号】 SCEI00236

【提出日】 平成13年 2月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01R 31/00  
G04F 10/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂7丁目1番1号 株式会社ソニー・コン  
ピュータエンタテインメント内

【氏名】 蛸原 均

【特許出願人】

【識別番号】 395015319

【氏名又は名称】 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント

【代理人】

【識別番号】 100099324

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 正剛

【選任した代理人】

【識別番号】 100108604

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 義人

【選任した代理人】

【識別番号】 100111615

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐野 良太

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 031738

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報処理装置、統合型情報処理装置、実行負荷計測方法、コンピュータプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の情報処理を実行する処理手段と、  
前記処理手段による情報処理の実行を許可するための実行許可信号を生成する手段と、

前記情報処理の実行負荷を計測する負荷計測手段とを備え、

前記処理手段は、

前記実行許可信号の受信を契機に前記情報処理の実行を開始するとともに、当該情報処理の終了を契機にそのことを表す実行終了信号を出力するものであり、

前記負荷計測手段は、

前記実行許可信号の受信を契機に前記計測を開始するとともに、前記実行終了信号の受信を契機に前記計測を終了するものである、

情報処理装置。

【請求項 2】 複数ステップからなる情報処理を連続して一ステップずつ実行する処理手段と、

前記情報処理を前記処理手段に一ステップずつ実行させるための実行許可信号を所定の周期で生成する手段と、

個々のステップの情報処理の実行負荷を計測する負荷計測手段とを備え、

前記処理手段は、

前記実行許可信号を受信するたびに一ステップの情報処理の実行を開始するとともに当該情報処理が終了するたびにそのことを表す実行終了信号を出力するものであり、

前記負荷計測手段は、

前記実行許可信号の受信を契機に前記計測を開始するとともに、前記実行終了信号の受信を契機に前記計測を終了するものである、

情報処理装置。

【請求項 3】 前記負荷計測手段が計測した負荷の計測値を利用者に実時間

で提示する提示手段をさらに備えている、

請求項 1 又は 2 記載の情報処理装置。

【請求項 4】 前記負荷計測手段は、前記実行許可信号の受信を契機に既に計測した実行負荷の計測値をリセットして前記計測を開始するように構成されている、

請求項 1 又は 2 記載の情報処理装置。

【請求項 5】 所定の情報処理を実行する処理手段と、  
前記処理手段による情報処理の実行を許可するための実行許可信号を生成する手段と、

前記情報処理の実行負荷を計測する負荷計測手段と、を備え、

前記処理手段は、

前記実行許可信号の受信を契機に前記情報処理の実行を可能にするとともに、  
前記情報処理を実行している状態を表す第 1 イネーブル信号と、前記情報処理を実行していない状態を表す第 2 イネーブル信号とを選択的に前記負荷計測手段へ出力するものであり、

前記負荷計測手段は、

前記第 1 イネーブル信号を受信しているときに前記計測を行い、前記第 2 イネーブル信号を受信しているときは前記計測を休止するものである、

情報処理装置。

【請求項 6】 前記負荷計測手段が、前記第 1 イネーブル信号から前記第 2 イネーブル信号へ遷移したときに前記計測により得られた実行負荷の計測値を出力するように構成されている、

請求項 5 記載の情報処理装置。

【請求項 7】 前記負荷計測手段が、前記第 2 イネーブル信号から前記第 1 イネーブル信号に遷移したときに既に計測により得られた実行負荷の計測値をリセットして前記計測を開始するように構成されている、

請求項 5 記載の情報処理装置。

【請求項 8】 前記処理手段は所定周期のクロックによって動作するものであり、

前記負荷計測手段は、前記情報処理の開始から終了時点までのクロック数を計数することにより前記実行負荷を計測するものである、

請求項 1、2 または 5 記載の情報処理装置。

【請求項 9】 前記計測値に応じてその提示形態が実時間で変化する提示手段を備え、この提示手段により、前記処理手段の実行負荷を利用者に提示させるように構成されている、

請求項 1、2 または 5 記載の情報処理装置。

【請求項 10】 前記提示手段は、発光体を複数備えており、この発光体の点灯個数を前記計測値に応じて変化させるものである、

請求項 9 記載の情報処理装置。

【請求項 11】 前記提示手段は、複数の色を発光可能な発光体を備えており、この発光体の色を前記計測値に応じて変化させるものである、

請求項 9 記載の情報処理装置。

【請求項 12】 請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の情報処理装置を複数備えた統合型の情報処理装置であって、

前記複数の情報処理装置の各々で計測された計測値に応じて当該情報処理装置の処理手段における情報処理の実行負荷を利用者に実時間で提示するための提示機構が、情報処理装置毎に設けられていることを特徴とする、

統合型情報処理装置。

【請求項 13】 筐体の内部に前記複数の情報処理装置が収納されており、前記提示機構が、個々の情報処理装置の処理手段と対応して前記筐体の前面に配列されていることを特徴とする、

請求項 12 記載の統合型情報処理装置。

【請求項 14】 所定の情報処理を実行する処理手段と、前記情報処理の実行を許可するための実行許可信号を生成する手段と、前記情報処理の実行負荷を計測する負荷計測手段とを備えた装置により前記情報処理の実行負荷を計測する方法であって、

前記処理手段が、前記実行許可信号の受信を契機に前記情報処理を開始し、

前記負荷計測手段が、前記実行許可信号の受信を契機に前記計測を開始し、

前記処理手段が、前記情報処理の終了を契機にそのことを表す実行終了信号を出力し、

前記負荷計測手段が、前記処理手段から出力された前記実行終了信号の受信を契機に前記計測を終了して、前記計測の結果得られた計測値を前記実行負荷として出力する過程を含む、

実行負荷計測方法。

【請求項 1 5】 複数ステップからなる情報処理を連続して一ステップずつ実行する処理手段と、前記情報処理を前記処理手段に一ステップずつ実行させるための実行許可信号を所定の周期で生成する手段と、個々のステップの情報処理の実行負荷を計測する負荷計測手段とを備えた装置により前記情報処理の実行負荷を計測する方法であって、

前記処理手段が、前記実行許可信号を受信するたびに一ステップの前記情報処理を開始して、前記情報処理が終了するたびにそのことを表す実行終了信号を出力し、

前記負荷計測手段が、前記実行許可信号を受信するたびに計測を開始し、前記処理手段から前記実行終了信号を受信すると前記計測を終了して、前記計測の結果得た計測値を前記実行負荷として出力する過程を含む、

実行負荷計測方法。

【請求項 1 6】 コンピュータを、所定の情報処理を実行する処理手段と、前記処理手段による情報処理の実行を許可するための実行許可信号を生成する手段と、前記情報処理の実行負荷を計測する負荷計測手段として機能させるとともに、前記処理手段に、前記実行許可信号の受信を契機に前記情報処理の実行を開始させ、当該情報処理の終了を契機にそのことを表す実行終了信号を出力させるとともに、

前記負荷計測手段に、前記実行許可信号の受信を契機に前記計測を開始させ、前記実行終了信号の受信を契機に前記計測を終了させるための、コンピュータプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 1 7】 コンピュータを、所定の情報処理を実行する処理手段と、前記処理手段による情報処理の実行を許可するための実行許可信号を生成する手



段と、前記情報処理の実行負荷を計測する負荷計測手段として機能させるとともに、前記処理手段に、前記実行許可信号の受信を契機に前記情報処理の実行を開始させ、当該情報処理の終了を契機にそのことを表す実行終了信号を出力させるとともに、

前記負荷計測手段に、前記実行許可信号の受信を契機に前記計測を開始させ、前記実行終了信号の受信を契機に前記計測を終了させるための、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば画像処理装置における画像処理の実行負荷の状況を実時間で操作者に提示する技術に関する。

【0002】

【発明の背景】

コンピュータなどの処理装置の高性能化に伴い、このような処理装置を用いて従来よりも高度の情報処理を行う環境が整備されてきている。複数の処理装置に協同で処理を行わせて、その処理結果を出力するような装置がある。例えば、複数の画像処理装置により協同で大画面の動画処理を行う装置である。

【0003】

しかし、個々の処理装置の処理能力が高くなっても、すべての処理装置に対して処理を実行する際の負荷である実行負荷を均等に割り振るようにしなければ、全体としての処理能力を十分に発揮することができない。例えば、複数の画像処理装置により協同で一つの画面の動画処理を行う場合、一つでも、処理能力を上回る実行負荷がかかる画像処理装置があると、完成した動画は、不自然なものになる。例えば、通常、複数の画像処理装置により協同で動画処理を行う場合、すべての画像処理装置から同じタイミングで画像を表示するように制御するが、処理能力を上回る実行負荷のかかった画像処理装置は、画像の表示タイミングまでに処理が完了せず、コマ落ちの原因になる。また、画像の表示間隔を大きくして、すべての画像処理装置の処理が完了するようにしてもよいが、この場合も、動

画の動きがぎこちなくなり、不自然なものとなる。

【 0 0 0 4 】

そこで、上記のようなことが起きないように、処理されるコンテンツの作成段階で、実行負荷が複数の処理装置に均等になるようにコンテンツのチューニングが行われる。

従来、コンテンツのチューニングは、実際にコンテンツを処理装置に処理させて現象を確認し、確認した現象から過負荷となっている処理装置を推測して行っている。現象の確認、処理装置の推測という判断を作成者が行うために、どの程度の実行負荷を各処理装置に割り振ればよいかが定量的にわからないために、コンテンツのチューニングには多大な時間が必要となる。

そのために、各処理装置の実行負荷を定量的に検出する方法が要求されている。

【 0 0 0 5 】

処理装置の実行負荷は、例えば、処理装置が画像処理装置の場合は、画像処理装置において描画するポリゴン数や画素数を数えることによって、正確に、定量的に測定することができる。

しかし、このような方法では、画像処理装置にポリゴン数や画素数を計測する装置を新たに設けるか、コンテンツで明示的に管理する必要があり、現実的ではない。

【 0 0 0 6 】

本発明は、処理装置において処理の負荷状況を容易に検出する技術を提供することを主たる課題とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

以上のような課題を解決する本発明の情報処理装置は、所定の情報処理を実行する処理手段と、前記処理手段による情報処理の実行を許可するための実行許可信号を生成する手段と、前記情報処理の実行負荷を計測する負荷計測手段とを備える。

この情報処理装置は、前記処理手段が、前記実行許可信号の受信を契機に前記

情報処理の実行を開始するとともに、当該情報処理の終了を契機にそのことを表す実行終了信号を出力するものであり、前記負荷計測手段が、前記実行許可信号の受信を契機に前記計測を開始するとともに、前記実行終了信号の受信を契機に前記計測を終了するものである。

## 【 0 0 0 8 】

本発明の他の情報処理装置は、複数ステップからなる情報処理を連続して一ステップずつ実行する処理手段と、前記情報処理を前記処理手段に一ステップずつ実行させるための実行許可信号を所定の周期で生成する手段と、個々のステップの情報処理の実行負荷を計測する負荷計測手段とを備える。この情報処理装置は、前記処理手段が、前記実行許可信号を受信するたびに一ステップの情報処理の実行を開始するとともに当該情報処理が終了するたびにそのことを表す実行終了信号を出力するものであり、前記負荷計測手段が、前記実行許可信号の受信を契機に前記計測を開始するとともに、前記実行終了信号の受信を契機に前記計測を終了するものである。

## 【 0 0 0 9 】

以上の情報処理装置において、例えば、前記負荷計測手段が計測した負荷の計測値を利用者に実時間で提示する提示手段をさらに備える。

また、前記負荷計測手段を、前記実行許可信号の受信を契機に既に計測した実行負荷の計測値をリセットして前記計測を開始するようにすると、処理単位、或いはステップ単位の負荷が計測できる。

## 【 0 0 1 0 】

本発明の他の情報処理装置は、所定の情報処理を実行する処理手段と、前記処理手段による情報処理の実行を許可するための実行許可信号を生成する手段と、前記情報処理の実行負荷を計測する負荷計測手段とを備える。

この情報処理装置は、前記処理手段が、前記実行許可信号の受信を契機に前記情報処理の実行を可能にするとともに、前記情報処理を実行している状態を表す第1イネーブル信号と、前記情報処理を実行していない状態を表す第2イネーブル信号とを選択的に前記負荷計測手段へ出力するものであり、前記負荷計測手段が、前記第1イネーブル信号を受信しているときに前記計測を行い、前記第2イ

ネーブル信号を受信しているときは前記計測を休止するものである。

【0011】

この情報処理装置において、例えば、前記負荷計測手段が、前記第1イネーブル信号から前記第2イネーブル信号へ遷移したときに前記計測により得られた実行負荷の計測値を出力するように構成されている。

また、前記負荷計測手段を、前記第2イネーブル信号から前記第1イネーブル信号に遷移したときに既に計測により得られた実行負荷の計測値をリセットして前記計測を開始するように構成すると、処理単位の負荷が計測できる。

【0012】

これらの情報処理装置により、処理装置が実際に情報処理を実行している間の実行負荷を計測することができる。利用者は、計測することにより実行負荷を定量的に知ることができ、処理装置があとどの程度の処理を実行できるか、或いは、処理がオーバーフローする危険があるかを知ることができる。

【0013】

これらの情報処理装置において、実行負荷は、例えば、前記処理手段が所定期のクロックによって動作するものであると、前記負荷計測手段が、前記情報処理の開始から終了時点までのクロック数を計数することにより計測できる。

【0014】

前記計測値に応じてその提示形態が実時間で変化する提示手段を備えるようにしてもよい。この提示手段により、前記処理手段の実行負荷が利用者に認識可能に提示される。前記提示手段は、例えば、発光体を複数備え、この発光体の点灯個数を前記計測値に応じて変化させたり、複数の色を発光可能な発光体を備え、この発光体の色を前記計測値に応じて変化させるなどして実行負荷を提示する。

【0015】

本発明は、以上のような本発明の情報処理装置を用いて、以下のような統合型の情報処理装置を提供する。この統合型情報処理装置は、請求項1乃至8のいずれかに記載の情報処理装置を複数備えた統合型の情報処理装置であって、前記複数の情報処理装置の各々で計測された計測値に応じて当該情報処理装置の処理手段における情報処理の実行負荷を利用者に実時間で提示するための提示機構が、

情報処理装置毎に設けられていることを特徴とする。このような統合型の情報処理装置を用いると、複数の情報処理装置で協同で処理を行うコンテンツを作成する場合などに、コンテンツ作成者が、容易に、すべての情報処理装置に均等に実行負荷が割り振られるように、コンテンツコンテンツのチューニングを行うことができる。

このような統合型情報処理装置で、筐体の内部に前記複数の情報処理装置が収納されており、前記提示機構が、個々の情報処理装置の処理手段と対応して前記筐体の前面に配列されるようにすると、個々の情報処理装置の処理手段の実行負荷が、一目でわかるようになる。また、提示機構に発光体を用いて、実行負荷に応じて、発光体の色や、発光する個数を変化させることにより、イルミネーションのように見え、美的感覚に溢れた形で実行負荷を提示できるようになる。

#### 【 0 0 1 6 】

また、本発明は、以下のような実行負荷計測方法によっても実現可能である。この方法は、所定の情報処理を実行する処理手段と、前記情報処理の実行を許可するための実行許可信号を生成する手段と、前記情報処理の実行負荷を計測する負荷計測手段とを備えた装置により前記情報処理の実行負荷を計測する方法である。前記処理手段が、前記実行許可信号の受信を契機に前記情報処理を開始し、前記負荷計測手段が、前記実行許可信号の受信を契機に前記計測を開始し、前記処理手段が、前記情報処理の終了を契機にそのことを表す実行終了信号を出力し、前記負荷計測手段が、前記処理手段から出力された前記実行終了信号の受信を契機に前記計測を終了して、前記計測の結果得られた計測値を前記実行負荷として出力する過程を含む。

#### 【 0 0 1 7 】

本発明の他の実行負荷計測方法は、複数ステップからなる情報処理を連続して一ステップずつ実行する処理手段と、前記情報処理を前記処理手段に一ステップずつ実行させるための実行許可信号を所定の周期で生成する手段と、個々のステップの情報処理の実行負荷を計測する負荷計測手段とを備えた装置により前記情報処理の実行負荷を計測する方法である。前記処理手段が、前記実行許可信号を受信するたびに一ステップの前記情報処理を開始して、前記情報処理が終了する

たびにそのことを表す実行終了信号を出力し、前記負荷計測手段が、前記実行許可信号を受信するたびに計測を開始し、前記処理手段から前記実行終了信号を受信すると前記計測を終了して、前記計測の結果得た計測値を前記実行負荷として出力する過程を含む。

## 【 0 0 1 8 】

また、本発明は、以下のような記録媒体に記録されたプログラムコードを所定のコンピュータに実行させることによっても実現可能である。即ち、コンピュータを、所定の情報処理を実行する処理手段と、前記処理手段による情報処理の実行を許可するための実行許可信号を生成する手段と、前記情報処理の実行負荷を計測する負荷計測手段として機能させるとともに、前記処理手段に、前記実行許可信号の受信を契機に前記情報処理の実行を開始させ、当該情報処理の終了を契機にそのことを表す実行終了信号を出力させるとともに、前記負荷計測手段に、前記実行許可信号の受信を契機に前記計測を開始させ、前記実行終了信号の受信を契機に前記計測を終了させるための、コンピュータプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体がその一例である。

## 【 0 0 1 9 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明を、画像処理を行う情報処理装置に適用した場合の実施の形態を説明する。

この情報処理装置は、図 1 に示されるように、制御装置 1、画像処理装置 2、計時装置 3 を備えている。これらの装置 1、2、3 は、共通のクロックに基づいて動作する。

## 【 0 0 2 0 】

画像処理装置 2 は、図示しない入力手段より入力された画像データの列をフレーム単位で処理してフレーム画像データを生成し、このフレーム画像データをディスプレイ装置に表示させるための処理を行う。この画像処理装置 2 は、表示用のフレーム画像データを描画するためのフレームメモリを有している。フレームメモリは、交互に描画及び出力が可能な二つのバッファからなる、いわゆる「ダブルバッファ」となっており、制御装置 1 からの描画許可信号（処理の実行許可

信号)の受信を契機にジオメトリ処理などの必要な処理を実行して一方のバッファ、例えばバッファAへフレーム画像データを描画する。バッファAへのフレーム画像データの描画が完了すると、その旨を表す描画完了信号(処理の実行終了信号)を制御装置へ出力するとともに、バッファ切り換えを行い、バッファAへの描画内容についてはディスプレイ装置に表示させ、他方のバッファ、すなわちバッファBには、次フレームについて生成したフレーム画像データの描画を開始する。

#### 【0021】

計時装置3は、制御装置1から画像処理装置2宛に出力される描画許可信号と、画像処理装置2から制御装置1宛に出力される描画完了信号とを分岐受信できるようになっており、描画許可信号を受信してから描画完了信号を受信するまでの時間を計測する。描画許可信号及び描画管理信号は、各々、1クロック分“ロー”に遷移することで、それが出力されたことを表すものとする。計測した時間は、画像処理装置2によるフレーム毎の画像処理の実行時間、すなわち、実行負荷を表す計時値として制御装置1に出力される。

計時装置3としては、クロックカウンタを用いることができる。このクロックカウンタは、描画許可信号によりカウント値(計時値)をリセットしてクロックのカウントを開始し、描画完了信号により、カウントを終了する。

なお、計時装置3は、図1では独立した構成要素となっているが、制御装置1や画像処理装置2に内蔵されていてもよい。

#### 【0022】

制御装置1は、フレームメモリ(ダブルバッファ)に交互にフレーム画像データが描画されるようにするため、画像処理装置2に対して、描画許可信号を出力する。描画許可信号には、例えば同期信号(V-SYNC)を用いることができる。

制御装置1は、また、予め定められている1フレームの最大処理可能時間に対するそのフレームにおける実行時間、つまり計時装置3より受信した計時値の比率を「使用率」として演算するとともに、この使用率を実行負荷の計測結果として、提示機構を介して利用者へ提示するための制御を行う。使用率は、計時値を

描画許可信号の出力間隔で除算して求めることができる。

#### 【 0 0 2 3 】

この場合の提示機構としては、ディスプレイ装置、LED (Light-Emitting Diode) のような発光体、スピーカなどを用いることができる。制御装置 1 は、例えば、実行負荷の状況に応じて異なる表示形態をディスプレイ装置上で実現したり、発光体の輝度又は色を実行負荷の状況に応じて変化させたり、複数の発光体のいくつかを実行負荷の状況に応じた数だけ点灯させたり、スピーカから出力させる音量を実行負荷の状況に応じて異ならせたりすることにより、実行負荷の状況を実時間で提示する。

このような提示を可能にするため、制御装置 1 は、図 2 のような変換テーブルを備えている。図示の変換テーブルは、8 個の発光体を用いて実行負荷を提示するためのもので、上記の使用率と点灯させる発光体の個数とを 1 対 1 で対応付けてある。例えば、画像処理装置 2 が画像処理を行っていない状態（使用率 0 %）では点灯数は「0」、すなわち、いずれの発光体も点灯しないようにし、使用率が 4 5 % のときの点灯数は「4」となるようにする。

なお、変換テーブルは、採用する提示機構の種類に応じて種々ものを設けることができる。提示機構としてディスプレイ装置を用いる場合は、使用率と表示形態（アニメーションの動き、表示模様／色など）とを図 2 のように対応付けておく。提示機構としてスピーカを用いる場合は、使用率と音量又は音色とを図 2 のように対応付けておく。他の提示機構についても同様となる。

#### 【 0 0 2 4 】

以上のような情報処理装置において、画像処理装置 2 の実行負荷の状況を検出する手順を図 3 を参照して説明する。前提として、バッファ A に描画されたフレーム画像データがディスプレイ装置に表示されており、バッファ B には、次に表示すべき画像のフレーム画像データが描画されているものとする。

#### 【 0 0 2 5 】

制御装置 1 から描画許可信号が出力されると、計時装置 3 は計時値をリセットし、フレーム毎の処理時間の計測を開始する。画像処理装置 2 は、この描画許可信号の受信を契機にバッファ切り換えを行い、ディスプレイ装置にバッファ B の



描画内容を表示させるとともに、ジオメトリ処理などの画像処理を行ってフレーム画像データを生成し、このフレーム画像データをバッファAに描画する。バッファAへのフレーム画像データの描画が完了すると、画像処理装置2は、制御装置1に描画完了信号を出力する。画像完了信号は、図3に示すように、描画完了信号を1クロック分“ハイ”に遷移させることで、それが画像処理装置2から出力されたことを表している。計時装置3は、この描画完了信号の出力時点を検知して時間の計測を終了する。これにより得られた計時値は、画像処理装置2で画像処理を行った時間、すなわち、実行負荷の状況を表している。

制御装置1は、この計時値を、提示機構の形態に応じて提示できるように、例えば図2のような変換テーブルで変換し、提示機構を通じて利用者に提示する。

#### 【0026】

以上のような動作を、フレーム毎に繰り返し行うことで、ディスプレイ装置に画像を表示しながら、画像処理装置2の最新の実行負荷を実時間で提示できるようになる。利用者は、この実行負荷を知ることにより、画像処理の実行状況を画像を見ながら把握できるようになり、画像処理装置2のパフォーマンスを十分に発揮できるようなコンテンツ作成、及び／又は、それを処理するような画像処理のプログラムのチューニングを容易に行えるようになる。つまり、本発明の仕組みは、例えば三次元画像処理のように、過大な負荷が予想されるコンテンツ作成、及び画像処理用プログラムを作成する立場の利用者に対して、多大な利益を与えるものである。

#### 【0027】

なお、上記の例では、描画許可信号と描画完了信号との2つの信号により、時間の計測の開始及び終了を行うようにしたが、描画完了信号のみで計測の開始及び終了を行うことも可能である。すなわち、描画完了信号を、図4の描画完了信号に示すように、画像処理中は“ハイ”（第1イネーブル信号）、画像処理が終了すると“ロー”（第2イネーブル信号）になるようにする。計時装置3は、描画完了信号をイネーブル信号として使用し、描画完了信号が“ハイ”の期間中、計時動作がイネーブルされて、時間の計測を行えるようになる。描画完了信号は、処理の実行中“ハイ”になり、実行完了とともに“ロー”に遷移するので、計

時装置 3 は、画像処理装置 2 による処理の実行中だけ計時することができる。

この場合も、計時値は、計時装置 3 が描画許可信号を受信することによりリセットされる。続いて、バッファ切換許可信号が“ハイ”になると、計時装置 3 は時間の計測を開始する。バッファ切換許可信号が“ロー”になると、計時装置 3 は時間の計測を終了し、計時値を制御装置 1 へ送出する。

#### 【 0 0 2 8 】

以上のような情報処理装置は、画像処理機能を有する汎用のコンピュータに本発明のコンピュータプログラムを実行させることによっても実現が可能である。

すなわち、コンピュータがアクセス（アクセスは記録／読み出しの意、以下同じ）可能な記録媒体、例えばディスク装置又は半導体メモリに記録されている上記のコンピュータプログラムとコンピュータが搭載している制御プログラム（オペレーティングシステム等）との協働によって、上記の制御装置 1、画像処理装置 2 及び計時装置 3 に相当する機能ブロックを形成することによって、そのコンピュータを本発明の情報処理装置として動作させることができる。

#### 【 0 0 2 9 】

##### 【実施例】

次に、本発明の情報処理装置の実施例を説明する。ここでは、画像処理を行うことができる上記の情報処理装置（画像処理装置）を複数備えた統合型画像処理装置に適用した場合の例を挙げる。この統合型画像処理装置は、複数の画像処理装置の協働処理によって、一つの画像処理装置では困難な大画面画像、高品位画像、多面的に表現された画像を生成するものである。

#### 【 0 0 3 0 】

##### <全体構成>

この実施例による統合型画像処理装置の全体的な内部構成図を図 5 に示す。

統合型画像処理装置は、上記の情報処理装置を応用した 4 つの画像処理装置（以下、「GSB」）100 と、各 GSB 100 の後段に位置して各々の出力データを統合する統合装置（以下、「主MG」）200 と、各 GSB 100 に対して同期信号（V-SYNC）及び描画許可信号（DrawNext）を供給するとともに各 GSB 100 からの描画完了信号を主MG 200 に伝えるための同期回路（以下、

「主 SYNC」) 300 と、装置全体を統括的に制御する制御装置（以下、「主 CP」) 400 と、すべての GSB100 を連携させるためのネットワーク制御回路（以下、「主 NET」) 500 とを備えている。

主 MG200 の出力側にはディスプレイ装置 DP が接続され、統合型画像処理装置による画像処理結果が統合的に表示されるようになっている。

主 SYNC300 から GSB100 へのデータの発出タイミング及び各 GSB100 から主 MG200 へのデータの発出タイミングは、主 CP400 と連携する主 MG200 によって制御される。主 CP400 には、主 MG200、外部記憶装置 410 及び主 NET500 が接続されている。

#### 【0031】

##### <GSB>

GSB100 は、それぞれ入力された画像データ列に対応するフレーム画像データを生成する 4 つの情報処理装置（以下、「GSM」) 4 と、GSM4 の各々から出力されるフレーム画像データをマージして一つのフレーム画像データとし、これを後段処理に出力するマージャ（以下、「従 MG」) 6 と、各 GSM4 に V-SYNC 及び描画許可信号を供給するとともに各 GSM4 から発出される描画完了信号を主 SYNC300 に伝えるための同期回路（以下、「従 SYNC」) 7 と、各 GSM4 の動作を制御する制御装置（以下、「従 CP」) 8 と、同一 GSB 内のすべての GSM4 及び他の GSB の GSM4 との連携をとるためのネットワーク制御回路（以下、「従 NET」) 9 とを備えている。なお、主 NET500 が従 NET9 の機能を併有する場合には、従 NET9 は不要となる。

#### 【0032】

各 GSM4 は、同期回路（以下、「SYNC・GSM」) 5 を備えており、この SYNC・GSM5 から、V-SYNC 及び描画許可信号が内部回路に供給されるようになっている。

従 MG6 及び主 MG400 は、出力すべきフレーム画像データを一時的に格納するためのレジスタを備えている。

#### 【0033】

従 CP8 は、GSB 全体の動作制御を行う。従 CP8 は、入力データを 4 分配

するデマルチプレクサ（図示省略）を備えており、4つのGSM4のそれぞれに、生成対象となる動画像についての画像データ列を分配する。分配の形態については、本装置を使用するコンテンツに応じて、種々の形態がある。例えば最終的に表示すべき画像をその範囲について4分割したものとしても良いし、最終的に表示すべき画像で重ね合わせて表示されるそれぞれの層を表示するための画像データ列に4分割することもできる。或いは、4フレーム分の画像データを一まとめとし、これを4分割したものとしても良い。

## 【 0 0 3 4 】

従NET9は、画像データ列の一部又は全部を相互に他のGSBに受け渡すための回路である。画像データ列の受け渡しは、主として、画像処理におけるGSB間での処理負担のバランスをとるために行われる。

## 【 0 0 3 5 】

なお、従MG6におけるマージは、GSB全体の動作を司る絶対時間軸に同期して行われる。すなわち、絶対時間軸に同期したタイミングで入力されている複数のフレーム画像データをマージして一つのフレーム画像データを生成する。

## 【 0 0 3 6 】

各GSM4には、画像データ列（従CP8経由、主CP400より）とV-SYNC及び描画許可信号（従SYNC7経由、主SYNC300より）とが供給されるようになっている。この描画許可信号を受信したGSM4は、画像データ列に対する画像処理を開始する。

## 【 0 0 3 7 】

SYNC・GSM5、従SYNC7、主SYNC300は、それぞれデータレジスタ及び複数のカウンタを内蔵している。

各カウンタもカウント値を保持するためのレジスタを内蔵しており、カウント値が特定の値に達したときに割込処理を起こすようになっている。

第1のカウンタは、複数のGSM4間で同期動作を行うためのカウンタであり、入力される同期信号（「V-SYNC」）の立ち下がりでカウントアップする。

第2のカウンタは、V-SYNC間のより高精度な時間計測を行うためのアッ

プカウンタである。V-SYNCの立ち下がりを検出して、毎回強制的にゼロリセットされる。

#### 【0038】

SYNC・GSM5は、また、図1に示した計時装置3を備えている。各SYNC・GSM5は、この計時装置3により、各々が属するGSM4の実行負荷（上記の計時値）を計測する。さらに、計時装置3による計測結果である計時値を、提示機構で提示する際に用いる図2に示すような変換テーブルと、計時値から上記の使用率を求めるための演算装置とを備える。SYNC・GSM5はこれらの要素を備えることで、本来備わる、V-SYNC及び描画許可信号を内部回路に供給する機能と合わせて、図1に示した制御装置1と計時装置3とを合わせたものに相当する。

従SYNC7は、各SYNC・GSM5から計時値を取り込み、計時値の平均値を導出する装置と、導出した平均値を提示機構で提示する際に用いる図2に示すような変換テーブルと、計時値から使用率を求めるための演算装置とを備える。導出した計時値の平均値は、従MG6の実行負荷、或いは、GSB100の実行負荷を定量化した数値として使用することができる。

#### 【0039】

#### <GSM>

GSM4は、SYNC・GSM5におけるV-SYNCのタイミングで動作し、描画許可信号の受信を契機に画像処理を行い、画像データ列に対応するフレーム画像データを生成する。画像データ列をなす個々の画像データは、主CP400に接続されている外部記憶装置410から読み出されて供給されるデータであり、所定の画像処理を経てフレーム画像データとなるデータである。フレーム画像データは、ディスプレイ装置DPに画像を表示できるようにするものである。

GSM4は、自己に割り当てられた処理の実行後は、処理結果を従MG6を経由して主MG200に送出するとともに、描画完了信号をSYNC・GSM5及び従SYNC7を経由して主SYNC300宛に送出する。また、SYNC・GSM5により測定された、自装置の実行負荷を表す計時値を従MG6及び従SYNC7に送出する。

## 【 0 0 4 0 】

このように、統合型画像処理装置において、G S M 4 は、画像処理の中枢を担う。

本実施例による G S M 4 の機能構成を図 6 に詳細に示す。

## 【 0 0 4 1 】

図 6 において、G S M 4 は、メインバス B 1 とサブバス B 2 の 2 本のバスを有している。これらのバス B 1、B 2 は、バスインタフェース I N T を介して互いに接続され又は切り離されるようになっている。

メインバス B 1 には、一つの半導体チップにマイクロプロセッサと第 1 ベクトル処理装置 (V P U (vector processing unit) 0、以下、「第 1 V P U」) 2 0 などを搭載した半導体デバイスであるメイン C P U (central processing unit) 1 0 のほか、R A M (random access memory) で構成されるメインメモリ 1 1、メイン D M A C (direct memory access controller) 1 2、M P E G (Moving Picture Experts Group) デコーダ (M D E C) 1 3、第 2 ベクトル処理装置 (V P U 1、以下、「第 2 V P U」) 2 1、および第 1 V P U 2 0 及び第 2 V P U 2 1 の調停器として機能する G I F (graphical symsthzer interface) 3 0 が接続され、さらに、G I F 3 0 を介して描画処理手段 (graphical symsthzer、以下、「G S」) 3 1 が接続される。G S 3 1 には、ビデオ出力信号を生成する C R T C (CRT controller) 3 3 が接続される。

なお、装置の小型化を図る観点からは、メイン C P U 1 0 と共に、メインメモリ 1 1、メイン D M A C 1 2、M P E G デコーダ 1 3、第 2 V P U 2 1、G I F 3 0、G S 3 1 の一部又は全部の部品を一つの半導体チップに混載した統合型の半導体デバイスを用いることもできる。一部の部品のみを半導体チップに混載した半導体デバイスを用いる場合は、この半導体デバイスと、残部の部品とをメインバス B 1 に接続することになる。

従 M G 6 へのフレーム画像データの出力は、C R T C 3 3 からなされる。

## 【 0 0 4 2 】

メイン C P U 1 0 は、起動時にサブバス B 2 上の R O M 1 7 から、バスインタフェース I N T を介して起動プログラムを読み込み、その起動プログラムを実行

してオペレーティングシステムを動作させる。また、複数の基本図形（ポリゴン）で構成された3次元オブジェクトデータ（ポリゴンの頂点（代表点）の座標値など）に対して、第1VP U 2 0と共同してジオメトリ処理を行う。メインCPU 1 0内には、第1VP U 2 0との協同処理結果を一時的に保持しておくためのSP R（Scrach Pad RAM）と呼ばれる高速メモリが設けられている。

第1VP U 2 0は、浮動小数点の実数を演算する複数の演算素子を有し、これらの演算素子によって並列に浮動小数点演算を行う。すなわち、メインCPU 1 0と第1VP U 2 0は、ジオメトリ処理のうちのポリゴン単位での細かな操作を必要とする演算処理を行う。そして、この演算処理により得られた頂点座標列やシェーディングモード情報等のポリゴン定義情報をその内容とするディスプレイリストを生成する。

#### 【0043】

ポリゴン定義情報は、描画領域設定情報とポリゴン情報とからなる。描画領域設定情報は、描画領域のフレームメモリアドレスにおけるオフセット座標と、描画領域の外部にポリゴンの座標があった場合に、描画をキャンセルするための描画クリッピング領域の座標からなる。ポリゴン情報は、ポリゴン属性情報と頂点情報とからなり、ポリゴン属性情報は、シェーディングモード、 $\alpha$ ブレンディングモード、およびテクスチャマッピングモード等を指定する情報であり、頂点情報は、頂点描画領域内座標、頂点テクスチャ領域内座標、および頂点色等の情報である。

#### 【0044】

第2VP U 2 1は、第1VP U 2 0と同様のもので、浮動小数点の実数を演算する複数の演算素子を有し、これらの演算素子で並列に浮動小数点演算を行う。また、演算結果をその内容とするディスプレイリストを生成する。

#### 【0045】

第1VP U 2 0及び第2VP U 2 1は同一構成であるが、それぞれ異なる内容の演算処理を分担するジオメトリエンジンとして機能する。通常、第1VP U 2 0には複雑な挙動計算が要求されるキャラクタの動き等の処理（非定型的なジオメトリ処理）を割り当て、第2VP U 2 1には単純であるが多くのポリゴン数が

要求されるオブジェクト、例えば背景の建物等の処理（定型的なジオメトリ処理）を割り当てる。また、第1 V P U 2 0 はビデオレートに同期するマクロな演算処理を行い、第2 V P U 2 1 は G S 3 1 に同期して動作できるようにしておく。このために、第2 V P U 2 1 は G S 3 1 と直結するダイレクトパスを備えている。逆に、第1 V P U 2 0 は複雑な処理のプログラミングが容易になるように、メイン C P U 1 0 内のマイクロプロセッサと密接合される。

第1 V P U 2 0 及び第2 V P U 2 1 により生成されたディスプレイリストは、G I F 3 0 を介して G S 3 1 に転送される。

#### 【 0 0 4 6 】

G I F 3 0 は、第1 V P U 2 0 及び第2 V P U 2 1 で生成されるディスプレイリストを G S 3 1 に転送する際に衝突しないように調停 (Arbiter) する。本実施形態では、これらのディスプレイリストを優先度の高いものから順に調べ、上位のものから G S 3 1 に転送する機能を G I F 3 0 に付加している。ディスプレイリストの優先度を表す情報は、通常は、各 V P U 2 0、2 1 がディスプレイリストを生成する際に、そのタグ領域に記述されるが、G I F 3 0 において独自に判定できるようにしても良い。

#### 【 0 0 4 7 】

G S 3 1 は、描画コンテキストを保持しており、G I F 3 0 から通知されるディスプレイリストに含まれる画像コンテキストの識別情報に基づいて該当する描画コンテキストを読み出し、これを用いてレンダリング処理を行い、フレームメモリ 3 2 にポリゴンを描画する。フレームメモリ 3 2 は、テクスチャメモリとしても使用できるため、フレームメモリ上のピクセルイメージをテクスチャとして、描画するポリゴンに貼り付けることができる。

#### 【 0 0 4 8 】

メイン D M A C 1 2 は、メインバス B 1 に接続されている各回路を対象として D M A 転送制御を行うとともに、バスインタフェース I N T の状態に応じて、サブバス B 2 に接続されている各回路を対象として D M A 転送制御を行う。

M D E C 1 3 は、メイン C P U 1 0 と並列に動作し、M P E G (Moving Picture Experts Group) 方式あるいは J P E G (Joint Photographic Experts Group)



）方式等で圧縮されたデータを伸張する。

#### 【0049】

サブバスB2には、マイクロプロセッサを含んで構成されるサブCPU14、RAMで構成されるサブメモリ15、サブDMAC16、オペレーティングシステムなどのプログラムが記憶されているROM17、サウンドメモリ41に蓄積された音データを読み出してオーディオ出力として出力する音声処理装置（SPU（sound processing unit））40、データの送受信を行う通信制御部（ATM）50、入力部70が接続されている。

SYNC・GSM5は、このサブバスB2に接続され、従NET9は、ATM50に接続される。

#### 【0050】

入力部70は、外部から画像データを入力するためのビデオ入力回路73、外部から音声データを入力するためのオーディオ入力回路74を有している。

この実施形態では、ビデオ入力回路73を介して、従CP8（主CP400から分配されたもの）より画像データ列が入力される。サブCPU14は、ROM17に記憶されているプログラムに従って各種動作を行う。サブDMAC16は、バスインタフェースINTがメインバスB1とサブバスB2を切り離している状態においてのみ、サブバスB2に接続されている各回路を対象としてDMA転送などの制御を行う。

#### 【0051】

以上のように構成される本実施例の統合型画像処理装置は、例えば図7（A）に示すような筐体に収容して製品化される。この筐体の一面には、GSM4及びGSB100の実行負荷の状況を視覚的に提示する提示機構の一例となる表示部G1～G16、M1～M4が設けられている。表示部G1～G16はGSM4に接続され、表示部M1～M4はGSB100に接続されている。

これらの表示部G1～16、M1～M4の各々の詳細な構造例を図7（B）に示す。この例では、表示部G1～16、M1～M4が8個のLED等の発光体を備えており、各々の実行負荷（計時値）に応じて発光させる発光体の数を異ならせ、これによって棒グラフ表示を行う構造を採用することで、実行負荷の状況を

一目で把握できるようにしている。どの発光体を何個発光させるかは、図 2 に示した変換テーブルのようなものを用いることができる。図 7 (B) の例では、発光体が 3 個発光しているが、この状態は、図 2 の変換テーブルによれば、最大負荷、つまり最大使用率が 1 0 0 % であるときの 2 5 ~ 3 7 . 5 % の実行負荷であることを表している。表示部 G 1 ~ 1 6、M 1 ~ M 4 の構造例としては、図 7 (B) に示したものの他に、複数の色を発光することができる 1 個の発光体を用い、この発光体の色を、実行負荷に応じて種々変化させるものなどを採用することができるのは前述のとおりである。

## 【 0 0 5 2 】

## ＜運用形態＞

次に、各 G S M 4 及び各 G S B 1 0 0 の実行負荷の状況の提示の仕方について説明する。

## 【 0 0 5 3 】

図 8 は、G S M 4 の実行負荷の検出手順説明図である。

G S M 4 単体の実行負荷は、上述の＜発明の実施の形態＞において説明した手順で検出される。G S M 4 の S Y N C ・ G S M 5 を除く部分は、図 1 の画像処理装置 2 に相当し、S Y N C ・ G S M 5 は、前述の通りに図 1 の制御装置 1 及び計時装置 3 を合わせたものに相当する。

## 【 0 0 5 4 】

図 8 において、G S M 4 は、S Y N C ・ G S M 5 により V - S Y N C 及び描画許可信号を従 S Y N C 7 を介して主 S Y N C 3 0 0 から受信して（ステップ S 1 0 1）、画像データ列に対する画像処理を開始する。

S Y N C ・ G S M 5 は、描画許可信号の受信を契機に、計時装置 3 の計時値をリセットして、計時を開始する。G S M 4 は、画像データ列に対する画像処理を行う（ステップ S 1 0 2）。G S M 4 は、画像データ列に対する処理を行ってフレームメモリ 3 2 へのフレーム画像データの描画を行う。画像処理が終了すると（ステップ S 1 0 3）、描画終了信号を S Y N C ・ G S M 5、従 S Y N C 7 を介して主 S Y N C 3 0 0 へ送出する（ステップ S 1 0 4）。S Y N C ・ G S M 5 は、描画終了信号の受信を契機に計時を終了する（ステップ S 1 0 5）。

SYNC・GSM5は、計時が終了すると、内蔵する演算装置を用いて計時値から上述の使用率を求める。そして、点灯させる発光体の個数を、この使用率に応じて変換テーブルにより決定する（ステップS106）。点灯させる発光体の個数を表す信号は、GSM4から対応する表示部に送出される。表示部G1～G16では、それぞれこの信号に応じた数の発光体を点灯させて、該当するGSM4の実行負荷の状況を利用者に提示する（ステップS107）。

## 【0055】

上述の＜発明の実施の形態＞では、画像処理装置2のフレームメモリがダブルバッファになっている場合の例を説明したが、統合型画像処理装置に備えられるGSM2においても常にそのようにしなければならないものではなく、バッファが一つとなるいわゆる「シングルバッファ」でも構わない。シングルバッファの場合は、フレーム画像データの描画が終了しても、次のV-SYNCが供給されるまで待ちの状態になるだけであり、実行負荷の検出には影響がないためである。

## 【0056】

次に、GSB100の実行負荷の検出手順を図9を参照して説明する。

従SYNC7は、V-SYNC及び描画許可信号を自装置が属するGSB100内のすべてのGSM4に供給した後、全GSM4から、処理の終了を表す描画終了信号を待つ。

従SYNC7は、すべてのGSM4から描画終了信号を受信すると（ステップS201）、すべてのGSM4から計時値を入手する（ステップS202）。描画終了信号は、各GSM4から同時に送出されることは稀である。そこで従SYNC7は、計時値を、描画終了信号を受信するたびに、該当するGSM4から入手するようにしても良い。

従SYNC7は、すべてのGSM4の計時値を入手すると、入手した計時値の平均値を導出する（ステップS203）。平均値は、内蔵の演算手段によって、全GSM4における計時値の総和をGSM4の数で除算することによって求めることができる。

従SYNC7は、導出した平均値から使用率を求め、図2のような変換テーブルにより、使用率の平均値に応じて点灯させる発光体の個数を決定する（ステッ

プ S 2 0 4)。

点灯させる発光体の個数を表す信号は、G S B 1 0 0 から対応する表示部 M 1 ～ M 4 に送出される。表示部 M 1 ～ M 4 では、この信号に応じた数の発光体を点灯させて、該当する G S B 1 0 0 の実行負荷を利用者に提示する（ステップ S 2 0 5）。

#### 【 0 0 5 7 】

以上のような処理により、図 7 (A) の筐体に備えられた表示部 G 1 ～ G 1 6 、 M 1 ～ M 4 に、それぞれ対応する G S M 4 、 G S B 1 0 0 の実行負荷の状況を実時間で提示する。利用者は、これらの表示部 G 1 ～ G 1 6 、 M 1 ～ M 4 において点灯している発光体の数により、実行負荷の状況を容易に知ることができる。

#### 【 0 0 5 8 】

統合型画像処理装置を使用するコンテンツの作成者は、通常、G S M 4 毎に実行する処理を分けてコンテンツを作成し、そのコンテンツを表示させるためのプログラムを作成する。例えば、毛髪を描画する処理のみを行う G S M 4 、背景を描画する処理のみ行う G S M 4 、人の体を描画する処理のみを行う G S M 4 、というようにである。各 G S M 4 で、コンテンツの処理を分担することにより、よりリアルな画像を提供できる。

#### 【 0 0 5 9 】

ズームアウトによって表示される毛髪の形成量が多くなる場面と、ズームインにより表示される毛髪の形成量が少なくなる場面とでは、毛髪を描画する処理を行う G S M 4 の実行負荷は必然的に異なってくる。毛髪の形成量が多いと、それだけ実行負荷が増大することは容易に理解できよう。実行負荷が増大する場合は、実行負荷の軽い他の G S M 4 に毛髪を描画する処理を割り振ることで、G S M 4 間の実行負荷の均等化を図ることができる。

本実施例では、表示部 G 1 ～ 1 6 、 M 1 ～ M 4 により、各 G S M 4 及び各 G S B 1 0 0 の実行負荷を瞬時に確認できる。この実行負荷は、従来のように表示画面から推測して得られるものでなく、定量的に計測して得られるものであるため、コンテンツ作成、及び／又は、それを画像処理するプログラマは、各 G S M 4 及び G S B 1 0 0 が、あとどの程度処理を実行する余裕があるか、或いはオーバ

ーフローの危険性がないかを、容易に且つ定量的に知ることができる。これにより、G S M 4 間の実行負荷が均等になるようなコンテンツ及び／プログラムのチューニングが、容易且つ高速に行えるようになる。

#### 【 0 0 6 0 】

なお、本実施形態及び実施例では、画像処理を行う場合のデータ処理技術について説明したが、本発明のデータ処理技術は、他の種類の情報処理、例えば音響生成に適用することもできる。これによると、例えばオーケストラの演奏のような高精細、高品位の音の生成も可能となる。この場合は、音響生成のためのデータも、各 G S M 4 で個々に処理することになる。また、画像処理と音響生成とをリンクさせて、複合的な処理を行う形態も考えられる。図 6 に示したように、本実施例の G S M 4 によれば、その処理は可能である。音響生成を伴う場合、これにより得られた音響データは、所定のスピーカから出力音を出力させるための信号となり、上述の従 M G 5、主 M G 4 0 0 によって、上述のフレーム画像データと同期させて出力するようにする。この場合の各 G S M 4 への音声データの投入は、図 6 におけるオーディオ入力回路 7 4 から行い、音声データの出力は、S P U 4 0 から行うことになる。

#### 【 0 0 6 1 】

##### 【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、処理装置による処理の開始時から終了時までの実行負荷を計測して利用者に提示することができるので、利用者が容易に負荷状況を知ることができるようになる、という優れた効果を奏する。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

情報処理装置のブロック図。

##### 【図 2】

変換テーブルの例示図。

##### 【図 3】

実行負荷を検出する手順の説明図。

【図 4】

実行負荷を検出する手順の説明図。

【図 5】

統合型画像処理装置のブロック図。

【図 6】

G S M のブロック図。

【図 7】

(A) は、統合型画像処理装置を収容する筐体の外観図、(B) は、表示部の具体例を示す図。

【図 8】

G S M の実行負荷の検出処理を示したフローチャート。

【図 9】

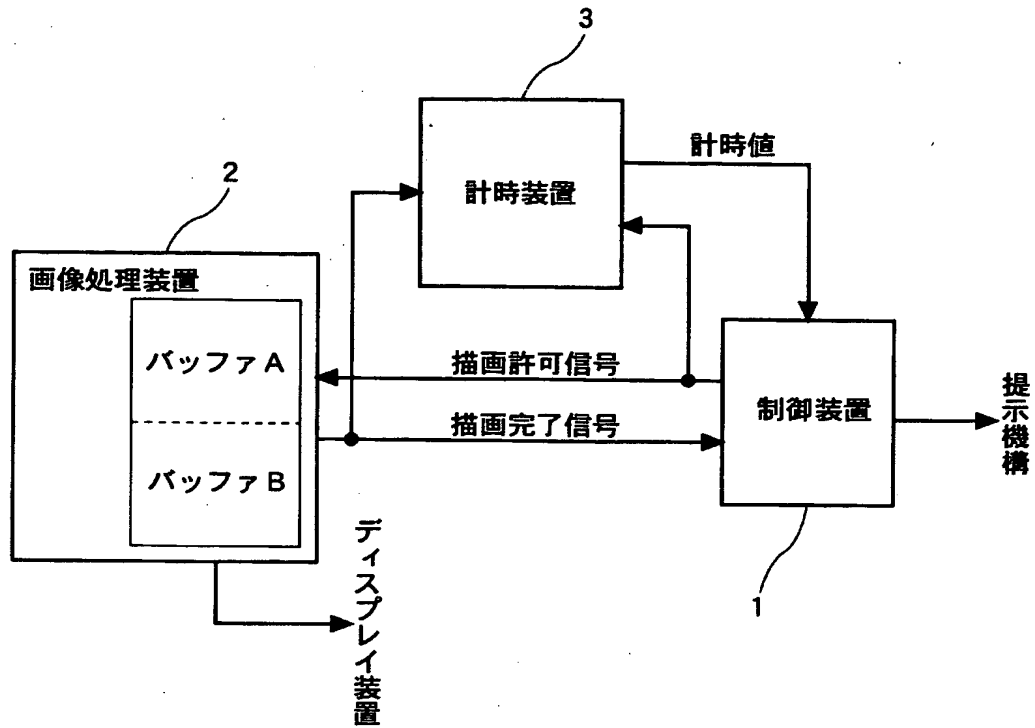
G S B の実行負荷の検出処理を示したフローチャート。

【符号の説明】

- 1        画像処理装置
- 2        制御装置
- 3        計時装置
- 4        G S M
- 5        S Y N C ・ G S M
- 6        従 M G
- 7        従 S Y N C
- 8        従 C P
- 9        従 N E T
- 1 0 0    画像処理装置 (G S B)
- 2 0 0    統合装置 (主 M G)
- 3 0 0    同期回路 (主 S Y N C)
- 4 0 0    制御装置 (主 C P)
- 5 0 0    ネットワーク制御回路 (主 N E T)

【書類名】 図面

【図 1】

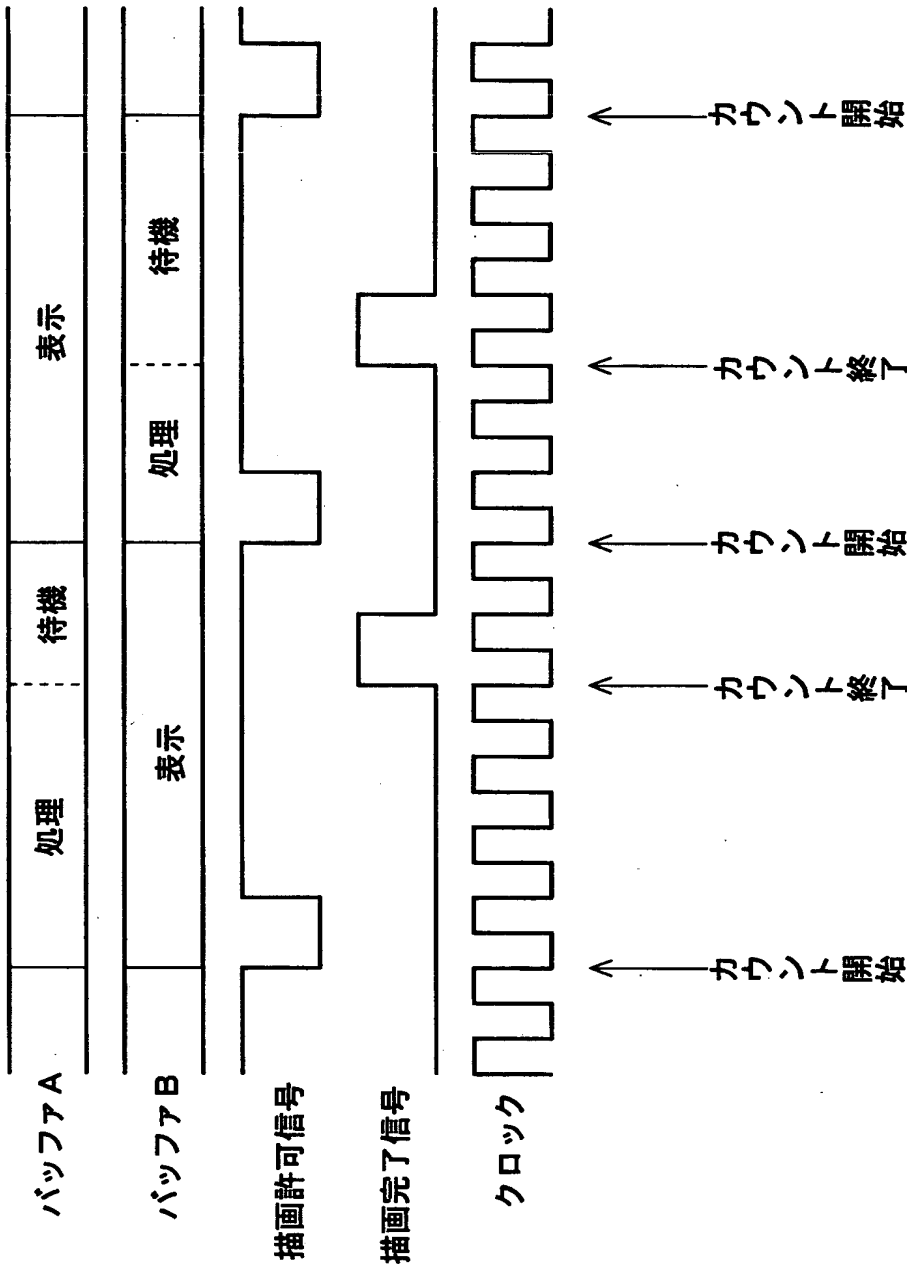


【図 2】

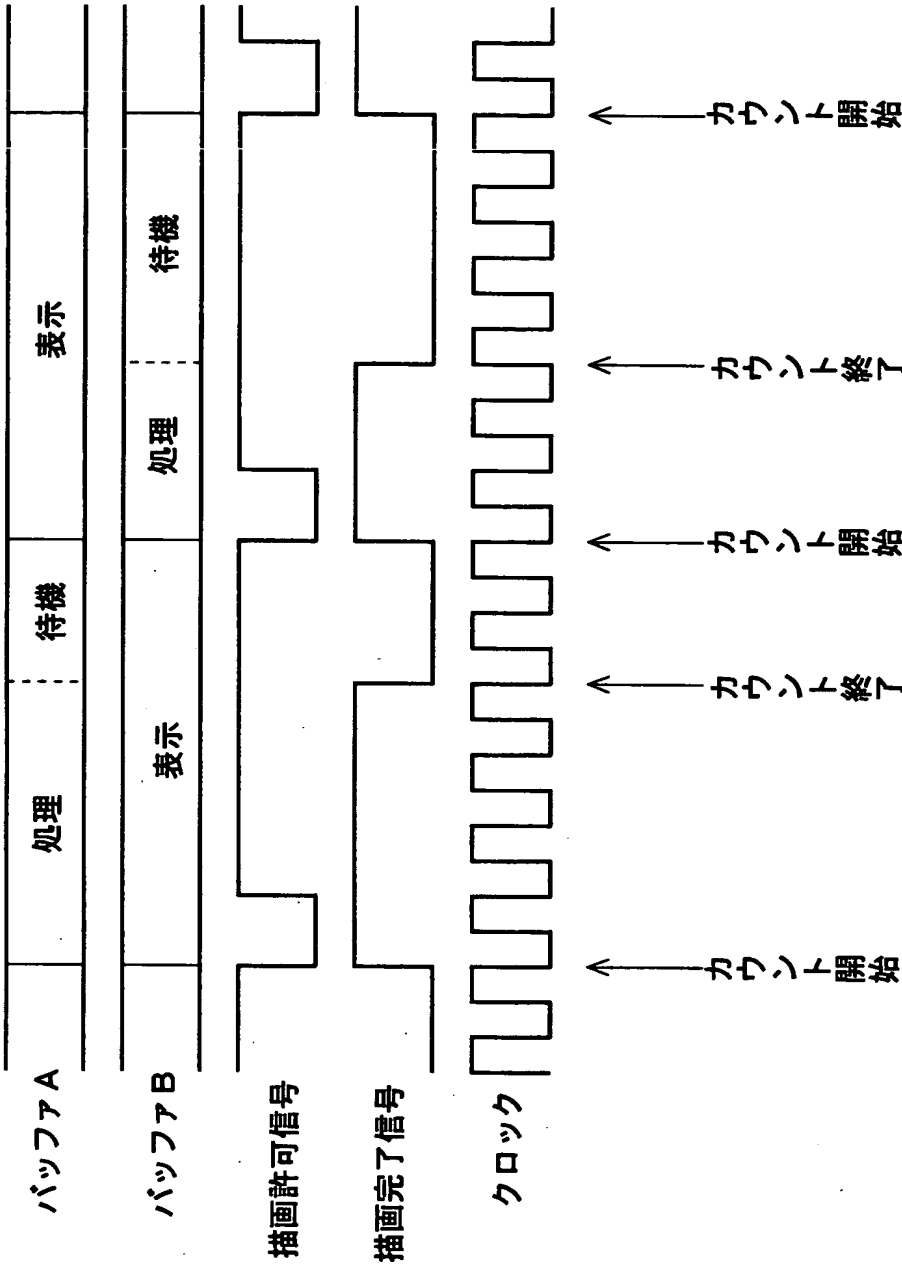
使用率(%)	点灯数(個)
0	0
~ 1 2 . 5	1
~ 2 5	2
~ 3 7 . 5	3
~ 5 0	4
~ 6 2 . 5	5
~ 7 5	6
~ 8 7 . 5	7
~ 1 0 0	8



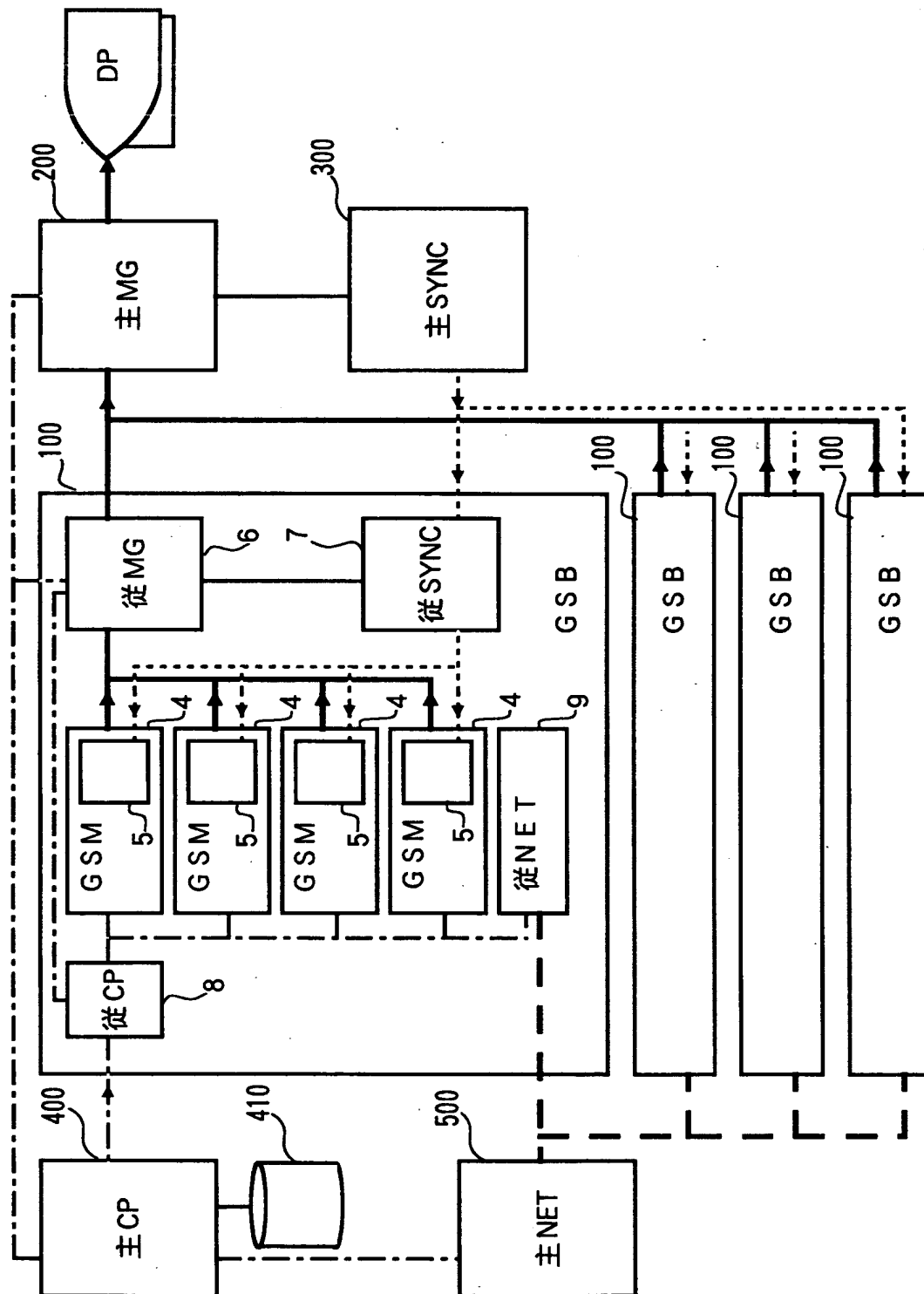
【図 3】



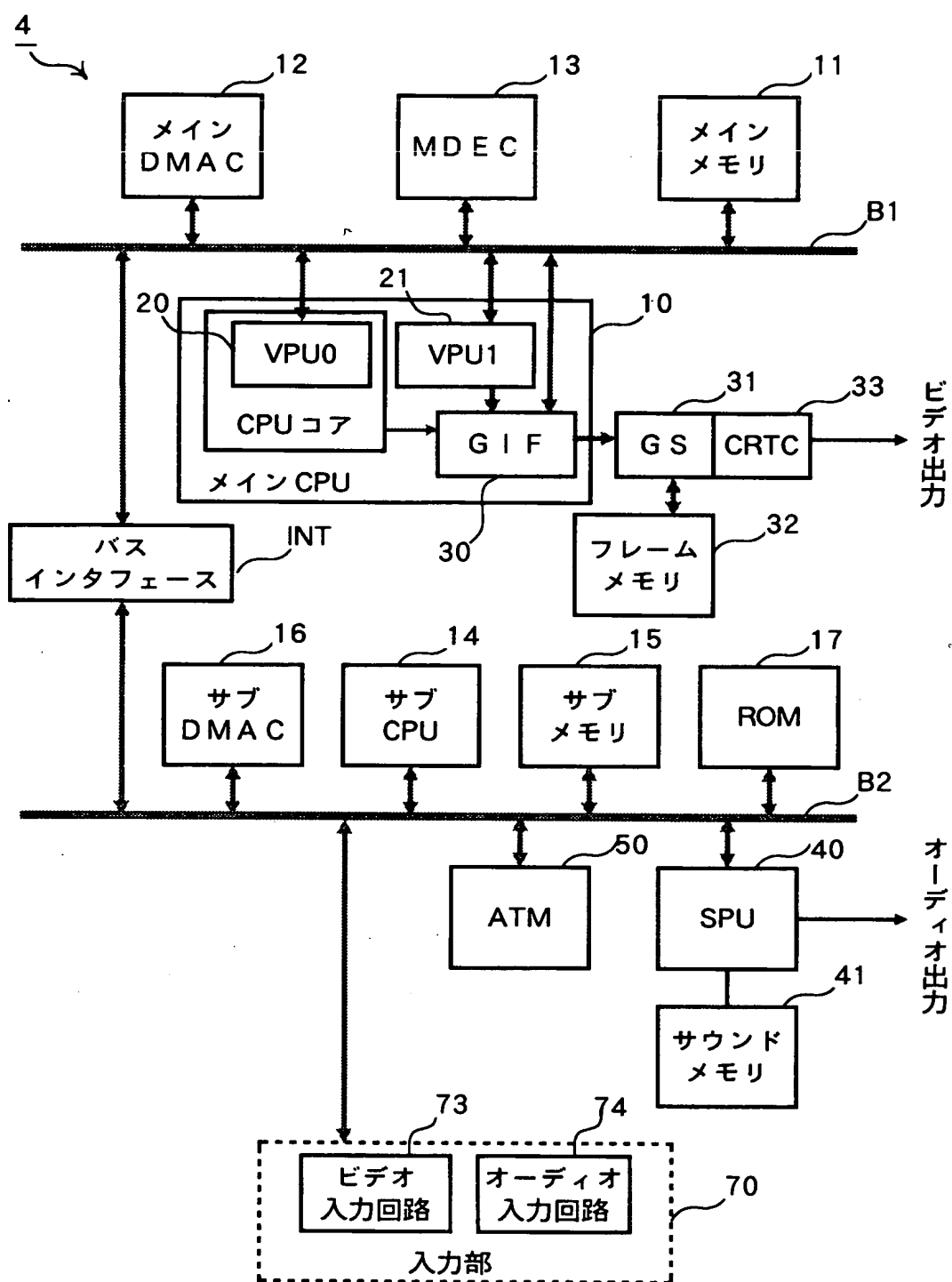
【図 4】



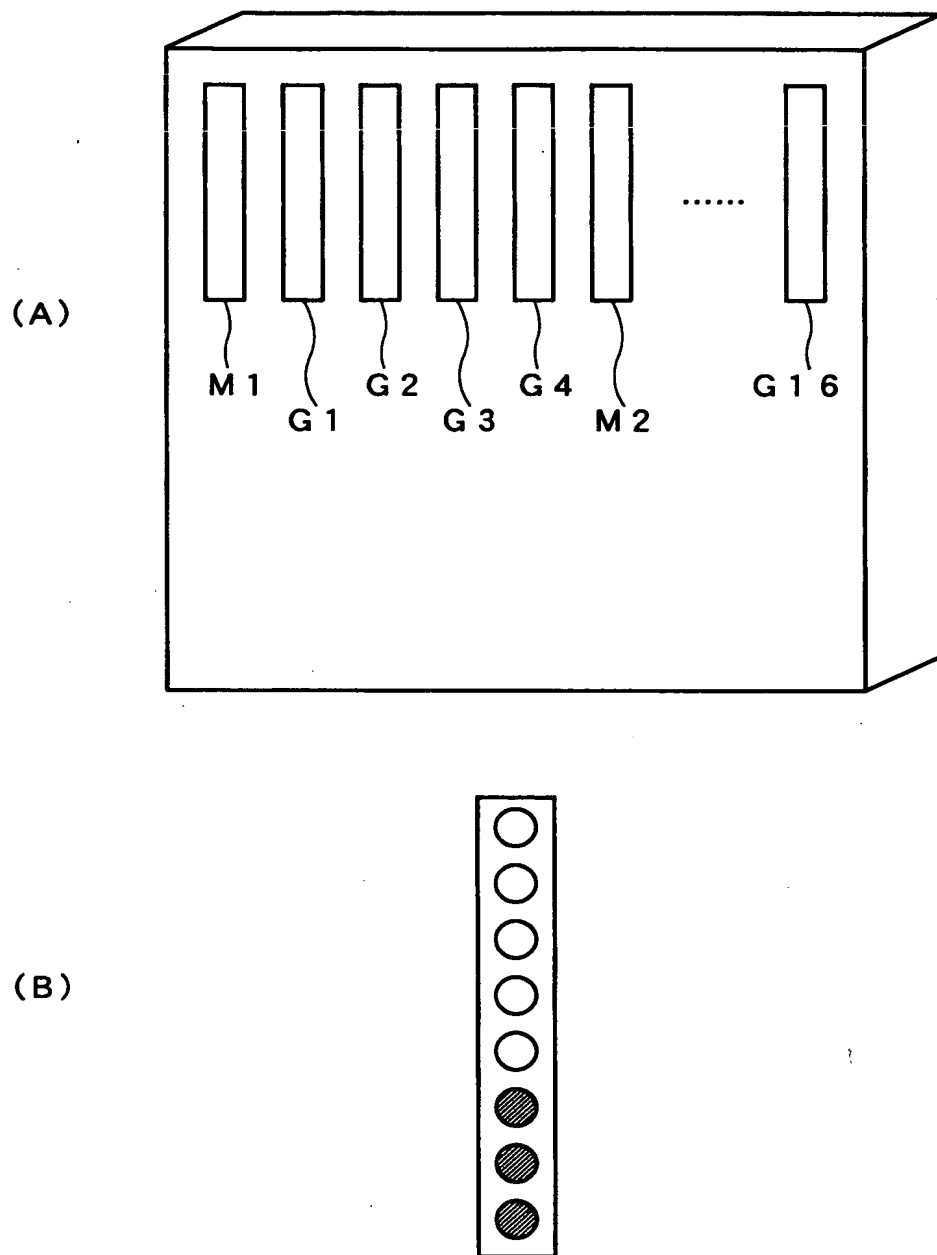
【図 5】



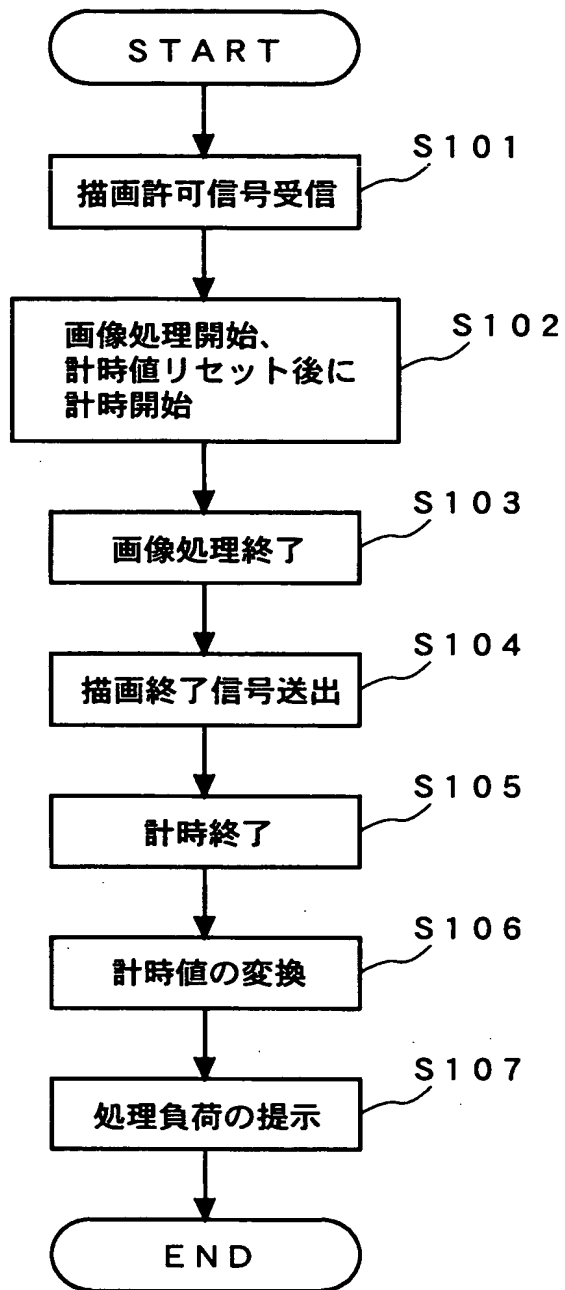
【図 6】



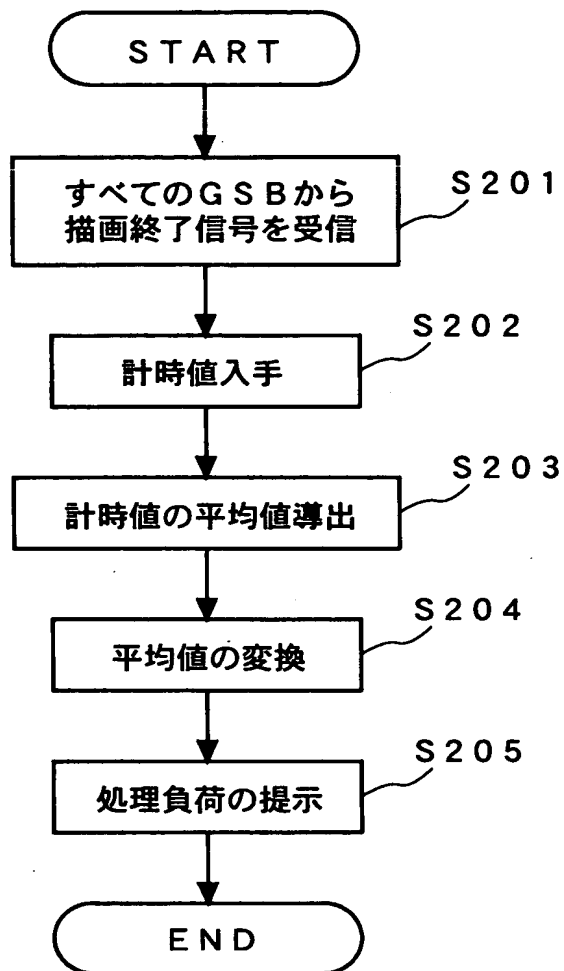
【図 7】



【図 8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 処理装置において処理の負荷状況を容易に検出する技術を提供する。

【解決手段】 画像処理を実行する画像処理装置と、画像処理の実行を許可するための描画許可信号を生成する制御装置と、画像処理の処理時間を計測する計時装置と、を備える。画像処理装置は、制御手段により生成される描画許可信号の受信を契機に画像処理の実行を開始するとともに、当該画像処理の終了時にそのことを表す描画完了信号を出力するものであり、計時装置は、描画許可信号の受信を契機に計測を開始するとともに、描画完了信号の受信を契機に計測を終了する。これにより、画像処理装置の描画開始から描画終了までの処理時間の計測が可能となる。

【選択図】 図 1



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [395015319]

1. 変更年月日 1997年 3月31日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区赤坂7-1-1

氏 名 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント